



Проф. Р.Я. Абдуллаєв¹,
к.мед.н. О.І. Гречаник²,
асист. Р.Р. Абдуллаєв¹,
проф. О.А. Опарін³

¹ Харківський національний медичний університет

² Національний військово-медичний клінічний центр «Головний військовий клінічний госпіталь», м. Київ

³ Український гуманітарний інститут

Візуалізація у діагностиці ушкоджень органів черевної порожнини при бойовій травмі

У сучасній війні у зв'язку з широким застосуванням високоенергетичної автоматичної стрілецької зброї, удосконаленням бойових властивостей снарядів, мін та різних вибухових речовин часто відбувається поєднане пошкодження різних органів та систем [1]. Серед вогнепальних поранень живота значно переважають осколкові та мінно-вибухові, які становлять 2/3 всіх типів поранень. Летальність при сумісному пошкодженні органів черевної порожнини становить 28–31% [2]. Частота поранень окремих органів черевної порожнини внаслідок вогнепальних поранень у середньому коливається від 7,0% до 20,6%, зокрема дванадцятипалої кишки — від 0,4% до 20,6%, дистальних відділів тонкої кишки — від 21,1% до 42,1%, товстої кишки — від 2,7% до 8,2% [3]. За даними Kashtalian M.A. та співавт. (2017) частота ушкоджень шлунка при вогнепальних пораненнях коливається в межах 7,0–20,6%, тонкої кишки — 21,1–42,1%, товстої кишки — 2,7–8,2% [4].

Клінічна картина при вогнепальних пораненнях живота залежить від характеру та ступеня ушкодження внутрішніх органів, локалізації домінуючого ушкодження, наявності кровотечі, шоку, перитоніту. При множинних та поєднаних пораненнях клінічна картина багато в чому залежить від локалізації домінуючого ушкодження, що призводить до кровотечі, шоку чи перитоніту [5–7].

Методи візуалізації мають важливе значення у визначенні характеру та тяжкості ушкодження органів шлунково-кишкового тракту на всіх етапах надання медичної допомоги. Рентгенографія є основним методом дослідження стравоходу, шлунка, тонкої та товстої кишки при пораненнях живота. Метод дозволяє виявити понад 50% супутніх ушко-

джень голови, шиї, грудей, тазу, у своїй можливості інших методів медичної візуалізації обмежені [8]. Комп'ютерна томографія (КТ) дозволяє одночасно візуалізувати органи черевної та грудної порожнини, а також тазу. Перевага застосування КТ полягає у високій чутливості, специфічності визначення локалізації ушкоджень, сторонніх тіл, оцінці ступеня ушкодження, траєкторії ранових каналів, візуалізації крововиливів у тканині тіла [9, 10].

Діагностична здатність методів медичної візуалізації при ушкодженнях порожнистих органів ускладнюється при множинних та поєднаних ушкодженнях без домінуючого абдомінального компонента травми. Так, при черепно-мозковій, спинномозковій чи тазовій травмі ушкодження органів черевної порожнини маскується неврологічною симптоматикою [11]. Крім оцінки характеру і тяжкості ушкодження цих органів, променеві методи діагностики мають прогностичне значення визначення розвитку тих чи інших післяопераційних ускладнень [12]. Крім пошкоджень стравоходу, шлунка, тонкого та товстого кишечника, при пораненнях живота виникає необхідність встановлення локалізації ранового каналу, наявності вільної рідини та газу в черевній порожнині та заочеревинному просторі [13, 14].

Виявлення вільної рідини та первинна оцінка пошкоджень паренхіматозних органів здійснюється при ультразвуковому дослідженні з використанням протоколу FAST (Focused Assessment with Sonography for Trauma), яка відіграє важливу роль у сортуванні поранених та подальшому виборі методів медичної візуалізації. [15]. FAST протокол дозволяє зменшити кількість діагностичної лапаротомії [16]. Ефективність протоколу FAST була доведена в оцінці тупої

травми живота, а його роль у проникаючій травмі менш ясна. У той же час, FAST-протокол залишається пріоритетним візуальним методом для гемодинамічно нестабільних пацієнтів [17].

Оцінка значущості методів візуалізації в діагностиці характеру пошкоджень органів черевної порожнини, визначенні наявності та локалізації вільного газу та рідини, сторонніх тіл є актуальним завданням при бойовій травмі живота.

Мета дослідження: оцінка можливості методів візуалізації у ранній діагностиці ушкоджень органів черевної порожнини.

Матеріали та методи. Проведено ретроспективний аналіз результатів дослідження 67 поранених (середній вік $28 \pm 5,6$ років) із вогнепальними травмами абдомінальних органів. Усього було зареєстровано 123 пошкодження порожнистих та паренхіматозних органів. Діагноз був встановлений на підставі результатів комп'ютерної томографії (КТ) з контрастуванням, яка вважається золотим стандартом обстеження хворих із множинними травмами.

Результати досліджень проаналізовано методом статистичної обробки кількісних чинників. Для оцінки відмінностей кількісних показників між групами використовувався t критерій Ст'юдента. Вірогідними вважалися відмінності при $p < 0,05$. Були випереджені такі статистичні показники, як чутливість, специфічність та точність двох методів (ультразвукового та рентгенографічного) візуалізації.

Результати дослідження та їх обговорення:

З числа 123 пошкоджень 94 ($76,4 \pm 3,8\%$) припадало на порожнисті органи (шлунок, тонка та товста кишка), 29 ($23,6 \pm 3,8\%$) — на паренхіматозні органи (печінка, підшлункова залоза, селезінка). Ушкодження порожнистих органів реєструвалося з високим ступенем достовірністю ($P < 0,001$) частіше, ніж паренхіматозних органів. Пошкодження порожнистих органів при ультразвуковому дослідженні виявлено у 39 ($41,5 \pm 5,1\%$), рентгенологічно — у 82 ($87,2 \pm 3,4\%$) випадків ($P < 0,001$), паренхіматозних органів — у 26 ($89,7 \pm 5,7\%$) та в 11 ($37,9 \pm 9,0\%$) випадків ($P < 0,001$), відповідно (табл. 1).

Таблиця 1. Частота виявлення пошкоджень абдомінальних органів за допомогою УЗД та рентгенографії при вогнепальних пораненнях у живіт

Абдомінальні органи	УЗД	Рентгенографічний	КТ
Порожні	39 ($41,5 \pm 5,1\%$) $P < 0,001$	82 ($87,2 \pm 3,4\%$)	94
Паренхіматозні	26 ($89,7 \pm 5,7\%$) $P < 0,001$	11 ($37,9 \pm 9,0\%$)	29

Виявлення вільного газу в черевній порожнині у хворих, які отримали травми різного характеру, свідчить про порушення цілісності стінки порожнистих органів, а вільної рідини, зокрема крові при вогнепальних пораненнях, вказує на пошкодження внутрішніх органів або великих судин. Однак, слід зазначити, що на перші години травми у поранених

з ушкодженнями абдомінальних органів відсутність вільного газу або рідини в черевній порожнині та заочеревинному просторі не виключало їх ушкодження. Серед сторонніх тіл крім уламків були виявлені шматки одягу, фрагменти різних предметів при мінно-вибухових травмах. Нами були порівняно вивчені можливості рентгенографії та ультрасонографії у візуалізації вільного газу, крові та сторонніх тіл (табл. 2). При КТ вільний газ у черевній порожнині було виявлено у 35, кров — у 32, сторонні тіла у 56 випадках. Як показано в таблиці при ультразвуковому дослідженні вільний газ у черевній порожнині діагностований у 31 ($88,6 \pm 5,4\%$), а при рентгенографії у 32 ($91,4 \pm 4,7\%$) випадків, кров у черевній порожнині — у 23 ($71,9 \pm 7,9\%$) та 15 ($46,9 \pm 8,8\%$) випадків ($P < 0,05$), інородні тіла — у 38 ($67,9 \pm 6,2\%$) та у 49 ($87,5 \pm 4,4\%$) випадків ($P < 0,05$), відповідно (рис. 1–3).

Таблиця 2. Частота виявлення вільного газу, крові та сторонніх тіл за допомогою УЗД та рентгенографії при вогнепальних пораненнях у живіт

Знахідки під час візуалізації	УЗД	Рентгенографічний	КТ
Вільний газ у черевній порожнині та заочеревинному просторі	31 ($88,6 \pm 5,4\%$)	32 ($91,4 \pm 4,7\%$)	35
Кров у черевній порожнині	23 ($71,9 \pm 7,9\%$) $P < 0,05$	15 ($46,9 \pm 8,8\%$)	32
Сторонні тіла	38 ($67,9 \pm 6,2\%$)	49 ($87,5 \pm 4,4\%$) $P < 0,05$	56

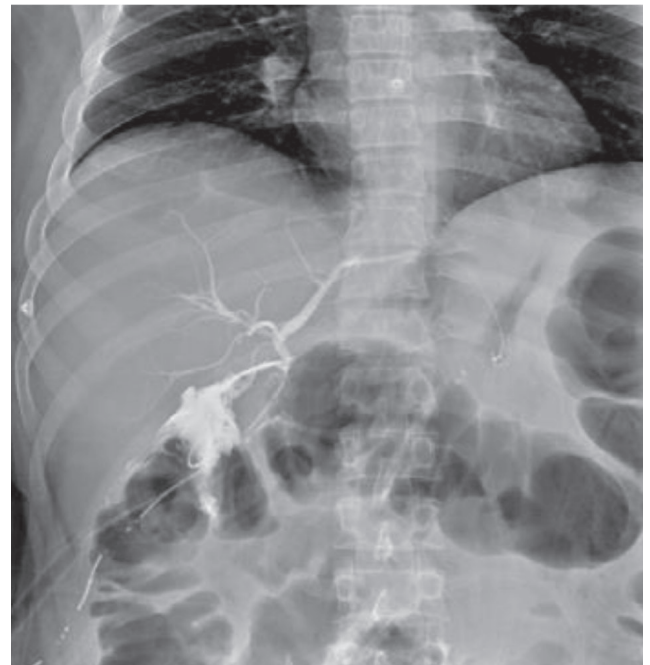


Рис. 1. Вогнепальне осколкове сліпе проникаюче поранення живота з пошкодженням брижі тонкої кишки. На рентгенограмі вільний газ визначається у підпечінковому просторі



Рис. 2. Вогнепальне поранення живота з ушкодженням правої частини печінки. На рентгенограмі визначається гемоперитонеум

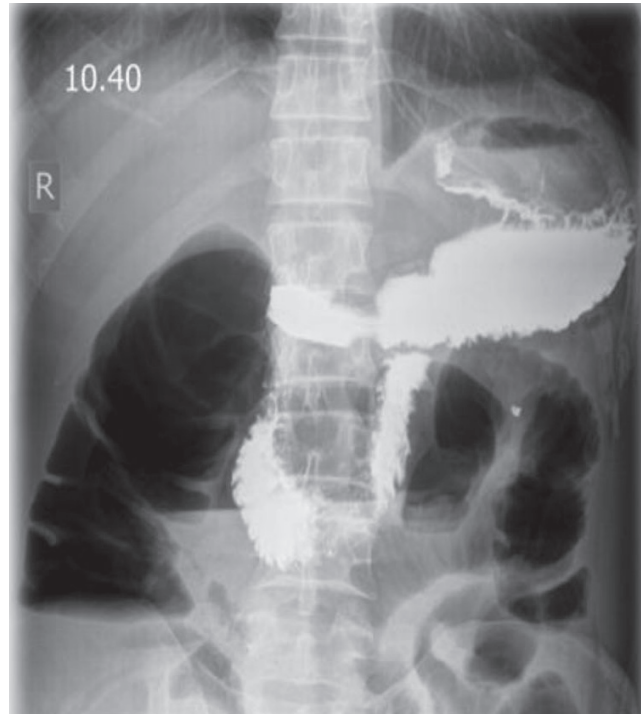


Рис. 3. Вогнепальне поранення живота. На рентгенограмі визначається вільна рідина у центральних відділах черевної порожнини, пневматоз тонкої кишки

Прямою ознакою ушкодження паренхіматозних органів були порушення їх цілісності, як зміни архітекτονіки, розмитості зовнішнього контуру, появи гематоми (рис. 4–7).

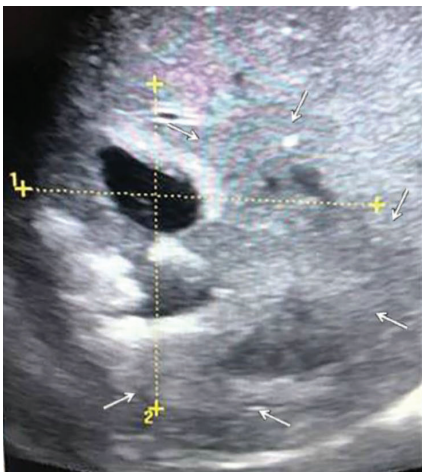


Рис. 4. УЗДГ печінки після поранення. Гематома печінки (стрілки)



Рис. 5. УЗДГ печінки через 5 діб після поранення. Стороннє тіло медичного призначення (гемостатична губка) підпечінкового простору (стрілка)

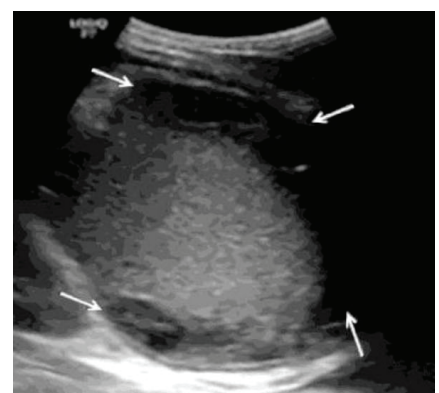


Рис. 6. Вогнепальні поранення селезінки. Визначається велика гематома (стрілка) як півмісяця по латеральному краю селезінки і маленька гематома по медіальному краю органу (стрілка)

У таблиці 3 наведено результати рентгенографії та УЗД при діагностиці пневмоперитонеуму, діагностованого при КТ. У 28 випадках результати рентгенографії були істинно позитивними (ІП), у 3 випадках помилково-негативними (ПН), в 3 випадках істинно негативними (ІН), у 1 випадку помилково-позитивними (ПП). Чутливість рентгенографії становила 90,3%, специфічність — 75,0%, точність — 88,6%. У 25 випадках результати УЗД були ІП, у 3 випадках ПН,

у 4 випадках ІН і в 2 випадках ПП. Чутливість УЗД становила 89,3%, специфічність — 66,7%, точність — 82,9% відповідно (таблиця 3).

У таблиці 4 наведено результати рентгенографії та УЗД при діагностиці гемоперитонеуму, діагностованого при КТ. У 24 випадках результати УЗД були істинно позитивними (ІП), у 3 випадках помилково-негативними (ПН), в 4 випадках істинно негативними (ІН), у 1 випадку помилково-позитивними

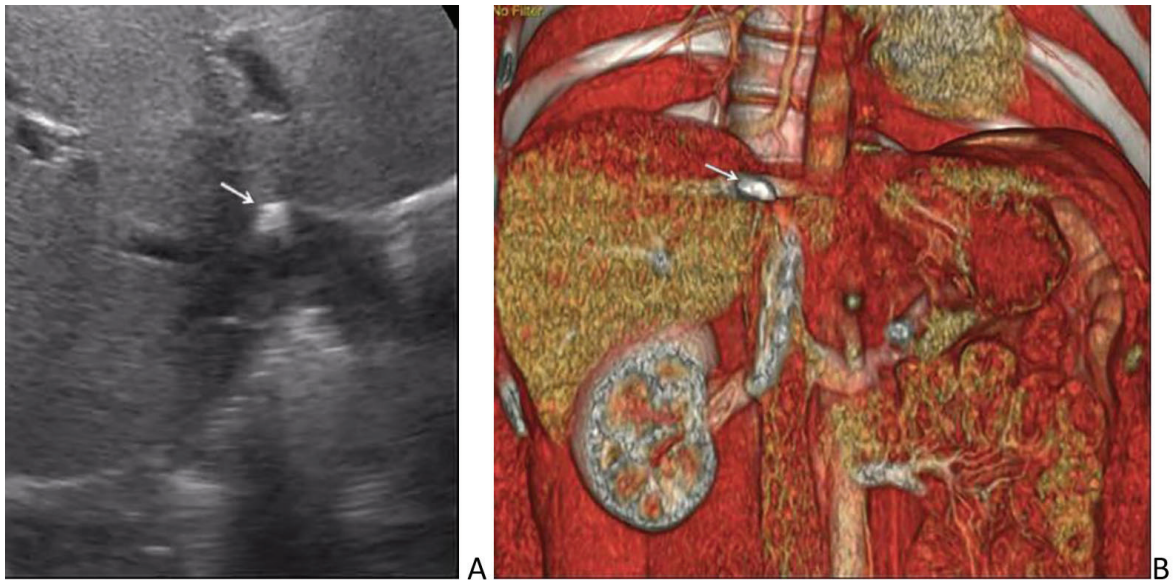


Рис. 7. Наявність металевої уламки (стрілка) печінки у хворого з вогнепальним пораненням.
А — ехограма, У — комп'ютерна томограма

Таблиця 3. Результати рентгенографії та УЗД у діагностиці пневмоперитонеуму

Пневмоперитонеум, діагностовані при КТ (n=35)							
Рентгенографія				Ультразвукова дослідження			
Є		Немає		Є		Немає	
31		4		28		6	
ІП	ІН	ІП	ІН	ІП	ІН	ІП	ІН
28	3	3	1	25	3	4	2
Чутливість		90,3%		Чутливість		89,3%	
Специфічність		75,0%		Специфічність		66,7%	
Точність		88,6%		Точність		82,9%	

Таблиця 4. Результати рентгенографії та УЗД у діагностиці гемоперитонеуму

Гемоперитонеум, діагностовані при КТ (n=32)							
Ультразвукова дослідження				Рентгенографія			
Є		Немає		Є		Немає	
27		5		25		7	
ІП	ІН	ІП	ІН	ІП	ІН	ІП	ІН
24	3	4	1	19	6	4	3
Чутливість		88,9%		Чутливість		76,0%	
Специфічність		80,0%		Специфічність		57,1%	
Точність		93,8%		Точність		71,9%	

(ІП). Чутливість УЗД становила 88,9%, специфічність — 80,0%, точність — 93,8%. У 19 випадках результати рентгенографії були ІП, у 3 випадках ІН, у 4 випадках ІН і в 21 випадках ІП. Чутливість рентгенографії становила 89,3%, специфічність — 66,7%, точність — 82,9% відповідно (таблиця 4).

У таблиці 5 наведено результати рентгенографії та УЗД при діагностиці сторонніх тіл, діагностованого при КТ. У 43 випадках результати рентгено-

графії були істинно позитивними (ІП), у 6 випадках помилково-негативними (ІН), в 5 випадках істинно негативними (ІН), у 2 випадках помилково-позитивними (ІП). Чутливість рентгенографії становила 87,8%, специфічність — 71,4%, точність — 85,7%. У 34 випадках результати УЗД були ІП, у 9 випадках ІН, у 9 випадках ІН і в 4 випадках ІП. Чутливість УЗД становила 79,1%, специфічність — 69,2%, точність — 76,8% відповідно (таблиця 5).

Таблиця 5. Результати рентгенографії та УЗД у діагностиці сторонніх тіл

Сторонні тіла, діагностовані при КТ (n=56)							
Рентгенографія				Ультразвукова дослідження			
Є		Немає		Є		Немає	
49		7		43		13	
ІП	ІН	ІП	ІН	ІП	ІН	ІП	ІН
43	6	5	2	34	9	9	4
Чутливість		87,8%		Чутливість		79,1%	
Специфічність		71,4%		Специфічність		69,2%	
Точність		85,7%		Точність		76,8%	

Обговорення

Однією з особливостей сучасної війни є використання засобів масового ураження, які призводять до множинних і поєднаних поразок всіх частин тіла, зокрема органів черевної порожнини [1]. Первинна діагностика локалізації та характеру ушкодження має важливе значення для надання первинної допомоги. Однією з непрямих ознак ураження порожнистих органів є поява вільного газу в черевній порожнині та заочеревинному просторі. Поява вільної рідини (крові) у гепаторенальному та спленоренальному просторі може свідчити про пошкодження однієї з паренхіматозних органів у хворого з вогнепальною травмою у живіт [3].

В останні роки ультразвукове дослідження з використанням протоколу FAST стало провідним методом первинного дослідження пацієнта, що отримали травму різного характеру [16]. Ефективність протоколу FAST особливо висока в оцінці наслідків тупої травми живота і він залишається пріоритетним візуальним методом для гемодинамічно нестабільних пацієнтів [17].

Рентгенографія є більш застосованим способом діагностики пошкодження порожнистих органів черевної порожнини. Враховуючи, що метод дозволяє одночасно візуалізувати грудну клітину та органи черевної порожнини, він більш затребуваний при торакоабдомінальній травмі [8]. В останні роки КТ з контрастуванням стало золотим стандартом діагностики ураження органів грудної та черевної порожнини [9].

Ми порівнювали результати ультразвукових та рентгенологічних досліджень у діагностиці тих

пошкоджень, які були уточнені під час КТ з контрастом. Через те, що при вогнепальних пораненнях пошкодження порожнистих органів суттєво переважають над паренхіматозними органами, результати досліджень X-RANE при виявленні вільного газу значно перевищували дані ультразвуку. У виявленні вільної рідини, навпаки, УЗД було більш ефективним. Крім того, метод також дозволив безпосередньо візуалізувати пошкодження паренхіматозних органів.

Висновок:

1. При вогнепальних пораненнях живота ушкодження порожнистих органів зустрічається достовірно частіше, ніж паренхіматозних. Виявлення вільного газу є непрямим ознакою ушкодження порожнистих органів. При цьому рентгенографія має деяку перевагу перед ультразвуковим дослідженням та використання вважається кращим.

2. Ультразвукове дослідження має однозначну перевагу над рентгенографією в діагностиці пошкоджень паренхіматозних органів живота як за прямими, так і непрямими ознаками. Порушення архітекτονіки та поява інтрапаренхіматозної гематоми є прямою, поява вільної крові у черевній порожнині — непрямим ознакою пошкодження паренхіматозних органів.

3. У діагностиці чужорідних тіл можливості рентгенографії та ультразвукового дослідження близькі.

Інформація про конфлікт інтересів. Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів, пов'язаних із публікацією цієї статті.

Список використаної літератури

1. Saher S, Cohen N. Israeli Experience of Treating Syrian Civil War Patients: Analysis of the Role of Computerized Tomography in the Management of War Injuries. *Journal of Emergency Trauma Care*. 2016;3(2):1.
2. Janak C. J., Mazuchowski E.L., Kotwal R.S., Stockinger Z.T., Howard J.T. Patterns of Anatomic Injury in Critically Injured Combat Casualties: A Network Analysis. *Scientific reports*. 2019. DOI: 10.1038/s41598-019-50272-3.
3. de Lesquen H, Beranger F, Berbis J, Boddaert G, Poi-chotte A, Pons F, Avaro JP. Challenges in war-related thoracic injury faced by French military surgeons in Afghanistan (2009–2013). *Injury*. 2016;47(9):1939–44. doi: 10.1016/j.injury.2016.06.008.].
4. Kashtalian MA, Khomenko IP, Gerasimenko OS, Shapovalov VYu. Features of surgical treatment of bullet wounds of the large intestine. *Kharkiv Surgical School*. 2017;2(83):126–130.
5. Wongwaisayawan S, Suwannanon R, Sawatmongkorngul S, Kaewlai R. Emergency thoracic US: the essentials. *Radiographics*. 2016;36(3): 640–659. DOI:10.1148/rg.2016150064.
6. Zarutsky YaL, Savitsky OF, Oliinyk YuM, Goncharuk VS, Tkachenko AY, Forostyanyi PP, et al. Thoracoabdominal wounds diagnostic in the secondary medical care during the combined forces operation in the East of Ukraine. *Surgery of Ukraine*. 2019;4(72):7–10. doi: 10.29254/2077-4214-2019-1-2-149-258-262.
7. Yenin RV, Gerasimenko OS, Khoroshun EM, Hayda YaL, Koshikov MO, Kvasnevsky YeA. Endoideurosurgery in the treatment of abdominal injuries and injuries in conditions of local conflict. *Kharkiv Surgical School*. 2019;1(94):153–155.
8. Cohen N. Israeli Experience of Treating Syrian Civil War Patients: Analysis of the Role of Computerized Tomography in the Management of War Injuries. *Journal of Emergency Trauma Care*. 2016. Vol.3 No.2:1.
9. Dykan IM, Khomenko IP, Hrechanyk OI, Bubnov RV, Kolesnyk SV. Experience of radiation imaging of the wound canal. *Military health issues. Collection of scientific works of the Ukrainian Military Medical Academy*. 2017;48:120–132.
10. Khomenko IP, Herasymenko OS, Yenin RV, Halushka AM, Kazmirchuk AP. Peculiarities of surgical treatment of the abdominal gun-shot woundings. *Klinichna khirurgiia*. 2018; 85(9):71–74. 1–4, 9, 27–31.
11. Cardi M., Ibrahim K., Alizai Sh. W. Injury patterns and causes of death in 953 patients with penetrating abdominal war wounds in a civilian independent non-governmental organization hospital in Lashkargah, Afghanistan. *World Journal of Emergency Surgery*. 2019. P. 1–8. DOI:10.1186/s13017-019-0272-z.
12. Skyba V.V., Rybalchenko V.F., Ivanko O.V., Dar Yasin A. Modern imaging technologies in the diagnosis of primary intra-abdominal complications in patients // *Ukrainian Medical Journal*. 2021;2(142):92–95. doi: 10.32471/umj.1680-3051.142.205391
13. Matsevych OY, Koto MZ, Balabyeki M, Mashego LD, Aldous C. Diagnostic laparoscopy or selective non-operative management for stable patients with penetrating abdominal trauma: What to choose? *J Minim Access Surg*. 2018;15(2):130–6. doi: 10.4103/jmas.JMAS_72_18.
14. Herasymenko O.S., Yenin R.V., Shepitko K.V., Herasymenko S.D. Optimization of diagnostic abdominal gunshot wounds in combat conditions // *World of Medicine and Biology*. 2019;1(67):38–42. doi: 10.26724/2079-8334-2019-1- 67-38.
15. Dykan I.N., Voronzhev I.A., Corol S.A., Abdullaiev R.R., Posokhov M.F., Dudnik T.A., Vasko L.N., Kyrychenko A.G.. Medical imaging in combat injuries of the abdominal organs // *Azerbaijan medical journal (ATJ)*, 2023. №1. P. 42–47.
16. Savatmongkorngul S, Wongwaisayawan S, Kaewlai R. Focused assessment with sonography for trauma: Current perspectives. *Open Access Emergency Medicine*. 2017. Volume 9: 57–62. DOI: 10.2147/OAEM.S120145
17. Matsevych O.Y., Koto M.Z., Balabyeki M., Mashego L.D., Aldous C. Diagnostic laparoscopy or selective non-operative management for stable patients with penetrating abdominal trauma: What to choose? // *J Minim Access Surg*. 2018;15(2):130–6. doi: 10.4103/jmas.JMAS_72_18.
18. Richards JR, McGahan JP. Focused Assessment with Sonography in Trauma (FAST) in 2017: what radiologists can learn. *Radiology*. 2017;283(1):30–48. DOI: 10.1148/radiol.2017160107.

Візуалізація у діагностиці ушкоджень органів черевної порожнини при бойовій травмі

Проф. Р.Я. Абдуллаєв¹, к.мед.н. О.І. Гречаник², асист. Р.Р. Абдуллаєв¹, проф. О.А. Опарін³

¹ Харківський національний медичний університет

² Національний військово-медичний клінічний центр «Головний військовий клінічний госпіталь», м. Київ

³ Український гуманітарний інститут

У статті представлені результати рентгенографічного та ультразвукового досліджень у діагностиці ушкоджень органів черевної порожнини при вогнепальних пораненнях у 67 пацієнтів. При вогнепальних пораненнях живота пошкодження порожнистих органів реєструвалося достовірно ($P < 0,001$) частіше, ніж паренхіматозних.

Чутливість рентгенографії у діагностиці пневмоперитонеуму становила 90,3%, специфічність — 75,0%, точність — 88,6%. Чутливість УЗД становила 89,3%, специфічність — 66,7%, точність — 82,9% відповідно. У діагностиці гемоперитонеуму чутливість УЗД становила 88,9%, специфічність — 80,0%, точність — 93,8%. Чутливість рентгенографії становила 89,3%, специфічність — 66,7%, точність — 82,9% відповідно.

Ключові слова: бойові травми, ушкодження органів черевної порожнини, рентгенографія, ультразвукове дослідження.

Vizualization in diagnosis of injuries of the abdominal cavity organs with gunshot wounds

Prof. R.Ya. Abdullaiev¹, Ph.D. E.I. Grechanik², asst. R.R. Abdullaiev¹, prof. O.A. Oparin³

¹ Kharkiv National Medical University

² National Military Medical Clinical Center «Main Military Clinical Hospital», Kyiv

³ Ukrainian Humanitarian Institute

The article presents the results of radiographic and ultrasound examinations in the diagnosis of injuries to the abdominal organs in the case of gunshot wounds in 67 patients. In case of gunshot wounds to the abdomen, damage to hollow organs was recorded significantly ($P < 0.001$) more often than to parenchymal organs.

The sensitivity of radiography in the diagnosis of pneumoperitoneum was 90.3%, specificity — 75.0%, accuracy — 88.6%. The sensitivity of ultrasound was 89.3%, specificity — 66.7%, accuracy — 82.9%, respectively. In the diagnosis of hemoperitoneum, the sensitivity of ultrasound was 88.9%, the specificity was 80.0%, and the accuracy was 93.8%. The sensitivity of radiography was 89.3%, specificity — 66.7%, accuracy — 82.9%, respectively.

Key words: combat injuries, damage to abdominal organs, radiography, ultrasound.

Контактна інформація: Абдуллаєв Різван Ягубович —
доктор медичних наук, професор, завідувач кафедри ультразвукової та функціональної діагностики
Харківського національного медичного університета,
E-mail: rizvanabdullaiev@gmail.com

Стаття надійшла до редакції 01.08.2024 р.